一种融合创新性与影响力的论文代表作遴选方法

刘佳程 [1,2]　　马廷灿 [*1,2,3]　　岳名亮 [1,2,3]

[1]（中国科学院大学图书情报与档案管理系　北京 100190）

[2]（中国科学院武汉文献情报中心　武汉 430071）

[3]（科技大数据湖北省重点实验室　武汉 430071）

摘要：[目的/意义] 本文提出一种论文代表作遴选方法，为开展代表作遴选和评价提供支撑。[方法/过程] 综合考虑论文的创新性和影响力，设计代表性指数，将代表性指数靠前的论文作为学者的论文代表作。以杰出科学家为例，遴选其论文代表作，使用主路径分析法，检验论文代表作的创新性和影响力。[结果/结论] 实证结果表明，使用代表性指数能有效地遴选出学者的论文代表作，使用本文提出的方法进行论文代表作遴选具备可行性。

关键词：论文代表作　代表作遴选　创新性　影响力

A Selection Method of Representative Papers that Integrate Innovation and Influence

Liu Jiacheng[1,2]　Ma Tingcan[1,2,3]　and Yue Mingliang[1,2,3]

[1](Department of Library, Information and Archives Management, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing　100190, China)

[2](Wuhan Library of Chinese Academy of Sciences, Wuhan　430071, China)

[3](Hubei Key Laboratory of Big Data in Science and Technology, Wuhan　430071, China)

Abstract: [Purpose/Significance] The paper proposes a method for the selection of representative papers, which provides support for the selection and evaluation of representative works. [Method/Process] Considering the innovation and influence of the papers comprehensively, the paper designs a representative index, and takes the papers with the highest representative index as the representative papers of scholars. Taking an outstanding scientist as an example, the paper selects his representative papers, and uses the main path analysis method to test the innovation and influence of the selected representative papers. [Result/Conclusion] The empirical results show that the representative index can effectively select the representative papers of scholars, and it is feasible to use the method to select the representative papers.

Keywords: Representative paper　Selection of representative works　Innovation　Influence

1 引言

党的十八大以来，我国加快科技评价体制改革，推行代表作制度是其中重要举措之一。近年来，国家有关部门出台了一系列文件[1-5]指出要明确实施代表作制度，2018 年，中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于深化项目评审、人才评价、机构评估改革的意见》[2]，明确提出在科技人才评价中推行代表作评价

[*] **作者简介：**刘佳程，硕士研究生；岳名亮，副研究员，博士；马廷灿，研究馆员，硕士，通讯作者，E-mail：matc@whlib.ac.cn。

制度。2020 年，科技部印发《关于破除科技评价中“唯论文”不良导向的若干措施（试行）》[3]的通知，提出在科技项目、科研基地、基础研究机构、国家奖励和人才评估等方面全面推行代表作制度。对各种科技评价中实行代表作制度提出了具体的要求。2021 年，国务院办公厅发布《关于完善科技成果评价机制的指导意见》[5]，指出要推行代表作制度，实行定量评价与定性评价相结合。代表作制度逐步在申请基金项目、申报科技奖励、评定人才计划、认定职称职务等一系列科技活动中展开实施。实施代表作制度，有利于扭转“SCI 至上”、重数量轻质量、“以刊评文”、以“帽”取人的评价观念与倾向，让科技人才评价与国家战略相结合，重回以质量为导向的正轨，引导科研人员重创新重突破，激发其创新积极性与活力。

在此背景下，本文结合论文代表作应有的特点，提出一种综合考虑论文创新性和影响力的论文代表作遴选方法，以期能比较有效地选出学者的论文代表作，作为代表作同行评议时的参考与补充，助力国家有关部门推行代表作制度，为我国科技政策评价改革、领军人才遴选和培养等提供参考。

2 论文代表作遴选相关研究进展

对于“代表作”的概念，目前学术界尚无统一的标准。各类政策意见[1-6]中也只是给出了实行代表作制度要重点考虑的维度和注意事项，比如强调已发表成果的创新、影响、贡献等，但都未对代表作进行明确的定义。结合政策意见中提到的维度和注意事项，以及学者对代表作概念的讨论[7-9]，本文将论文代表作定义为：最能代表科研人员研究水平的创新研究论文。

对于论文代表作遴选，学者们主要从以下五个角度开展研究。第一个角度是基于同行评议遴选论文代表作，同行评议遴选出的代表作能够反映成果的内部特征，比如选题质量、研究方法、理论水平等[10]，可以体现学术共同体对学术代表作的价值认同[11]。在生物医学领域，有基于同行评议开发的 f1000（faculty of 1000）系统[12]。通过同行评议的方式来遴选论文代表作通常具有一定的主观性，遴选结果的权威性和可信度容易受到多种因素的制约[13]。第二个角度是基于文献计量指标遴选论文代表作，Hirsch[14]提出了 h 指数，Schubert[15]在其基础上提出论文的引用 h 指数，h 指数还有众多变体可以用于遴选论文代表作，比如 g 指数[16]、z 指数[17]、学术迹[18]、p_c 指数[19]等。还有一些学者使用被引频次来进行论文代表作遴选，姜春林等[20]结合论文的被引频次及其突增来发现学者的代表作。Zhou 等[21]将学者的论文按被引频次降序排列，相邻的被引频次进行相减，将最大差值之前的论文作为学者的代表作。刘雪立等[22]依据论文被引频次划定基准线遴选代表作。李芙蓉等[23]认为可以使用施引文献指标来辅助遴选代表作。基于文献计量指标遴选论文代表作能在某种程度上体现出论文的质量和影响力，但却忽略了不同引用之间的差异和引用关系，具有一定的片面性。第三个角度是基于引文网络遴选论文代表作，论文作为引文网络中的节点，节点中心性指标可以衡量论文的重要程度和影响力，节点中心性越强，表明该节点对应的论文重要程度和影响力越高。常见的节点中心性指标有度中心性[24]、中介中心性[25]、接近中心性[26]、特征向量中心性[27]、PageRank 中心性[28-29]等。还可以从论文在引文网络中的局部结构入手来测度论文的影响力、颠覆程度等，进而进行论文代表作遴选。Mazloumian 等[30]研究发现类似诺贝尔奖获奖论文的颠覆性研究能够使原有的引文网络结构发生变化。Funk 等[31]针对专利引用关系提出测度单项专利变革程度的指标，Wu 等[32]以此为基础，提出测度论文颠覆性程度的颠覆性指数。基于引文网络对论文代表作遴选，能够反映论文之间的引用关系和论文中知识的

流动及其传播影响范围，但构建论文引文网络的完整性可能会因数据来源而受到限制，分析网络的计算成本也会随着网络规模的增大而提高。第四个角度是基于文本或引用内容遴选论文代表作，主要是从论文文本中抽取能够反映论文创新性、研究水平的关键词或句子，分析这些关键词或句子的分布特征及数值规律，判断论文的创新性和影响力。或者是通过分析论文的引用内容，通过引用位置、施引文献中被引次数、引用内容文本等，揭示引用情感、引用动机，以此来对论文的影响力进行测度。Ding 等[33]从参考文献在其施引文献中的引用位置出发，揭示了参考文献对其施引文献的不同贡献。Wan 等[34]对引用的重要性进行了评估，并基于此对论文的影响力进行测度。杨京等[35-36]通过提取论文中体现研究水平的句子以及判断论文的研究主题来对论文的学术创新性进行测度。任海英等[37]通过论文中主题词组合的新颖程度来判断论文的学术影响力。耿树青等[38]从引用情感角度出发，对单纯的被引频次进行改进，衡量论文的学术影响力。但论文主题的创新性不能与论文本身的创新性划等号，新颖的主题是论文具有创新性的必要非充分条件。由于论文结构的多变和引用形式的复杂性，识别论文引用内容有一定难度，并且论文的引用内容蕴含的情感通常是晦涩不明的，准确判断引用情感尤其是负面引用较难。第五个角度是基于替代计量学指标遴选论文代表作，替代计量学（Altermetrics）指标强调利用社交媒体来测度论文的影响力[39-40]。通过论文的相关使用数据（下载次数、网页收藏次数、分享次数、新闻报道次数、点赞等）来对论文的影响力进行评分，并以此来遴选论文代表作。论文的相关使用数据与论文的被引频次相比，可以在短时间内更快地累积，因此替代计量学指标可以在论文发布后不久就可对论文的影响力展开测度。使用替代计量学（Altermetrics）指标进行论文代表作遴选，更适用于刚发布的新论文，更多地是侧重论文的短期影响力和社会影响力[41]。但其能否有效评价论文的学术影响力还需要进一步研究，且替代计量学（Altermetrics）指标计算论文评分的使用数据容易受到社交媒体的限制，进而影响遴选结果。

可以看出，学者们针对论文代表作遴选方法已经开展了一系列有益的探索，但这些研究工作大都只从创新性、影响力等单个维度进行论文代表作遴选，未能很好地与代表作制度相关政策的要求相结合。本文提出一种综合考虑创新性和影响力的论文代表作遴选方法，响应相关政策中对代表作遴选的要求。

3 论文代表作遴选指标

《关于破除科技评价中“唯论文”不良导向的若干措施（试行）》[4]文件中提到，对论文评价实行代表作制度要注重评价已取得核心成果的创新性和影响力。因此，本文提出的论文代表作遴选方法重点考虑论文的创新性和影响力。

3.1 论文创新性测度指标

论文的创新性体现在创立或发展了有价值的新理论、新方法、新技术等，或在前人研究成果的基础上，加工、整理、提炼出与已有结论不一样的新结论[42]。论文创新性测度指标可以分为内在测度指标和外在测度指标两类[43]。内在测度指标指使用论文部分或全部内容数据对论文创新性进行测度，比如论文的题目、摘要、关键词、作者、机构等元素。外在测度指标则是不利用论文的文本内容，而是通过分析论文之间的引用关系等外部特征对论文进行创新性测度。本文使用的论文创新性测度指标属于基于论文引用关系的外在指标。指标设计考虑论文的参考文献与施引文献，并且结合论文在引文网络中的结构特征，如果论文的施引文献不再引用该论文的参考文献，则说明该论文对原有科学知识的改变程度较大，创新性较高，如果论文的施引文献同时引用了该论文的参考文献，则说明该论文

对原有科学知识改变较小，创新性较低。本文借鉴 Wu 等[32]提出的颠覆性指数及 Bu 等[44]在其基础上改进提出的用来测度论文引用影响力独立性/依赖性的指标，使用论文施引文献中未引用该论文参考文献的数量来衡量论文的创新性，记为 ***novelty***，计算方式如公式（1）所示，其中 n_i 为论文施引文献中未引用该论文参考文献的论文数，n 为论文的施引文献数量。

$$novelty=\frac{n_i}{n} \quad \text{公式（1）}$$

3.2 论文影响力测度指标

论文的被引频次是测度其影响力的重要指标，但论文所属研究方向不同，可能会造成被引频次的较大差异；其次，论文被引频次是时间累积型指标，被引频次的高低可能也会受论文发表时间早晚的影响；以及论文的文献类型也会造成被引频次的不同。为了消除论文所属学科、发表时间以及文献类型的影响，科睿唯安[45]提出学科规范化的引文影响力指标 *CNCI*(Category Normalized Citation Impact)，论文的 *CNCI* 值为该论文的被引频次除以同学科领域、同出版年、同文献类型论文的期望被引频次。本文将使用 *CNCI* 指标来衡量论文的影响力。

3.3 论文代表性指数

遴选论文代表作时，论文的创新性和影响力需要同等对待，论文的创新性和影响力不能等同[46]。具有高影响力的论文不一定具有高创新性，具有高创新性的论文不一定具有高影响力。考虑到本文使用的创新性测度指标和影响力测度指标所得结果量纲不同，为响应代表作政策要求，本文融合论文创新性和影响力测度指标，设计代表性指数 ***D*** 用于遴选论文代表作，代表性指数的计算方式如公式（2）所示。

$$D=novelty \times CNCI \quad \text{公式（2）}$$

4 实证研究

4.1 实证研究对象选取

本文选取了杰出科学家进行实证分析。Hirsch JE[47]是美国物理学家，提出了“自旋霍尔效应”概念，同时也是计量指标 h 指数的提出者，h 指数已经广泛运用于科学计量领域。鉴于其论文产出的丰富度、创新性、影响力，选取 Hirsch 作为本文的实证研究对象。

4.2 遴选方法

（1）获取学者论文。学者论文数据来源于 Web of Science 数据库核心合集（文献类型设置为 Article，论文发表日期截止至 2021 年 12 月 31 日）。Hirsch 的论文检索式为“AI=(H-4045-2015) OR AI=(0000-0001-7175-3497) OR ((AU = (Hirsch JE) OR AU = (Hirsch j e)) AND AD = ("UNIV CALIF" OR "UNIV CHICAGO"))”。Hirsch JE 已发表论文 235 篇，去除非第一作者或非通讯作者论文，h 指数为 56，h 核论文（被引频次大于或等于学者 h 指数的论文集合）数为 57 篇。

（2）计算学者 h 核论文中每篇论文的代表性指数 ***D***，选取排名靠前的 *N* 篇论文作为学者的论文代表作。考虑相关政策[4]对论文代表作数量的要求，本文将 *N* 的数量定为 5。

4.3 Hirsch 论文代表作分析

表 1 给出了 Hirsch 的 5 篇论文代表作。可以看出，“doi:10.1073/pnas.0507655102”的论文[14]是 Hirsch 已发表的论文中，创新性和影响力最高的论文，“doi:10.1103/physrevlett.83.1834”的论文[48]是 Hirsch 已发表论文中创新性和影响力均

排第 2 的论文。进一步调研后发现，“doi:10.1073/pnas.0507655102”的论文[14]是 Hirsch 提出 h 指数的论文，h 指数一经提出，便引起了学界广泛的关注，对科学计量领域产生了深远的影响，成为广泛使用的计量指标。而 Hirsch 在“doi:10.1103/physrevlett.83.1834”的论文[48]中首先引入了“自旋霍尔效应”这一概念[49]，并提出了一种观测自旋霍尔效应的实验方法，在这之后，越来越多的科研人员展开对自旋霍尔效应的研究，有关自旋霍尔效应的研究进入快速发展时期。“doi:10.1103/physrevlett.54.1317”的论文[50]研究了费米子系统中的相互作用和配对，“doi:10.1103/physrevlett.56.2521”的论文[51]提出了一种用于研究稀磁合金的特性的量子蒙特卡洛算法，该算法常用于求解量子杂质模型。“doi:10.1103/physrevb.31.4403”的论文[52]使用蒙特卡洛算法对二维哈伯德模型进行了数值模拟研究。这 3 篇论文可以分别作为 Hirsch 在费米子系统、蒙特卡洛算法及哈伯德模型研究方向上的论文代表作。

表 1 Hirsch 论文代表作得分

论文序号	doi	被引频次	创新性	影响力	代表性
1	10.1073/pnas.0507655102	5476	0.964	171.172	164.951
2	10.1103/physrevlett.83.1834	2104	0.881	67.204	59.218
3	10.1103/physrevlett.54.1317	496	0.843	20.804	17.532
4	10.1103/physrevlett.56.2521	650	0.614	24.830	15.242
5	10.1103/physrevb.31.4403	824	0.329	33.577	11.043

通过上述分析可以看出，h 指数和自旋霍尔效应是 Hirsch 最具代表性的研究工作，接下来使用主路径分析方法[53-54]对其 h 指数代表作[14]（doi:10.1073/pnas.0507655102）和自旋霍尔效应代表作[48]（doi:10.1103/physrevlett.83.1834）的创新性和影响力进行进一步检验。图 1 给出了 h 指数领域发展主路径，其中红色节点为 Hirsch 发表的论文，绿色节点为他人发表论文，节点的大小表示论文的影响力大小。标签为“Hirsch JE, 2005”的论文节点是 Hirsch 提出 h 指数的论文[14]，该论文不仅是 Hirsch 代表性指数最高的论文，而且从整个研究领域来看，该论文处于主路径的源头位置，属于该领域的开创论文。Hirsch 虽是一名物理学家，但其关于 h 指数的论文在 h 指数领域发展主路径上占据了一定的比例，说明 Hirsch 不仅率先提出了 h 指数的测度方法，对该研究领域的发展也起到了一定的推动作用。

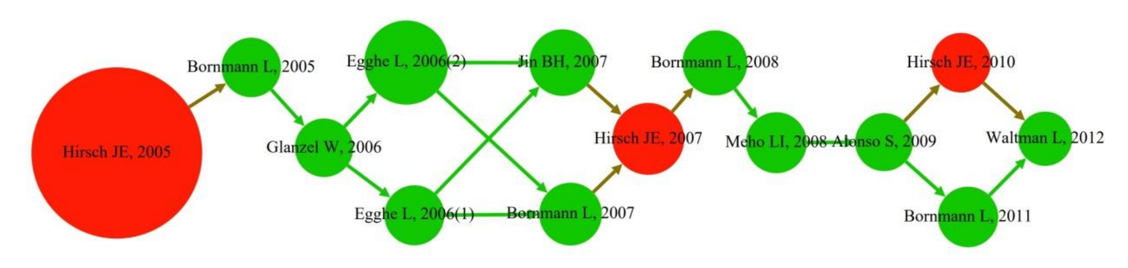


图 1 h 指数领域发展主路径[1]

[1]数据来源于 Web of Science 数据库核心合集。设定 h 指数领域数据集检索式为 TS=("index h"or "h index") NOT (TS = (Shannon index h) or TS=(diversity index h) or TS=(harmonic index h) or TS = (hurst index) or TS = (hazard index))，时间限定为：2005 年-2021 年，文献类型设置为 Article 或 Review Article，剔除掉无关文献，得到论文数量为 3759 篇。本文主路径生成方法：首先利用 HistCiteTM 软件生成领域被引频次（Local Citation Score，LCS，被本文献（主题）集内论文所引用次数）TOP30 论文之间的引文网络；其次，利用 Pajek 软

对 h 指数领域发展主路径上的关键论文进行创新性和影响力测度，结果如表 2 所示。可以看出，Hirsch 提出 h 指数的论文[14]无论从创新性还是从影响力来看，均在 h 指数领域主路径论文中排名第 1 位，且与主路径上其他论文相比有很大优势，该篇论文在学者自身论文对比和所在研究领域论文对比中都能够取得最好的得分，可以将其遴选为 Hirsch 的论文代表作。

表 2 h 指数领域主路径论文得分

标签	doi	LCS	创新性	影响力
Hirsch JE, 2005	10.1073/pnas.0507655102	1983	0.964	171.172
Bornmann L, 2005	10.1007/s11192-005-0281-4	153	0.209	7.629
Egghe L, 2006(1)	10.1007/s11192-006-0143-8	153	0.078	8.427
Egghe L, 2006(2)	10.1007/s11192-006-0144-7	549	0.831	43.708
Glanzel W, 2006	10.1556/Scient.67.2006.2.12	119	0.055	6.244
Jin BH, 2007	10.1007/s11434-007-0145-9	288	0.057	18.064
Bornmann L, 2007	10.1002/asi.20609	202	0.105	12.461
Hirsch JE, 2007	10.1073/PNAS.0707962104	372	0.188	25.787
Bornmann L, 2008	10.1002/asi.20806	225	0.097	15.768
Meho LI, 2008	10.1002/asi.20874	78	0.295	9.855
Alonso S, 2009	10.1016/j.joi.2009.04.001	246	0.113	5.491
Hirsch JE, 2010	10.1007/s11192-010-0193-9	91	0.259	7.857
Bornmann L, 2011	10.1016/j.joi.2011.01.006	125	0.096	9.211
Waltman L, 2012	10.1002/asi.21678	116	0.133	11.3675

在自旋霍尔效应领域对 Hirsch 的论文代表作的创新性和影响力进行检验，图 2 给出了自旋霍尔效应领域发展主路径，其中红色节点为 Hirsch 发表的论文，绿色节点为他人发表论文，节点的大小表示论文的影响力大小。节点标签为“Hirsch JE, 1999”的论文节点是 Hirsch 首先提出“自旋霍尔效应”概念的论文[48]，该论文在 Hirsch 的论文中创新性、影响力、代表性均排第 2，仅次于 Hirsch 提出 h 指数的论文，但该论文与 h 指数所属学科明显不同，前者是物理学，后者是社会科学。从自旋霍尔效应整个研究领域来看，该论文处于主路径的源头位置，属于该领域的开创论文。但 Hirsch 的论文仅在该领域发展主路径中出现了一次，说明 Hirsch 虽然最先引入了“自旋霍尔效应”这一概念，但之后可能未在该领域继续深入研究。

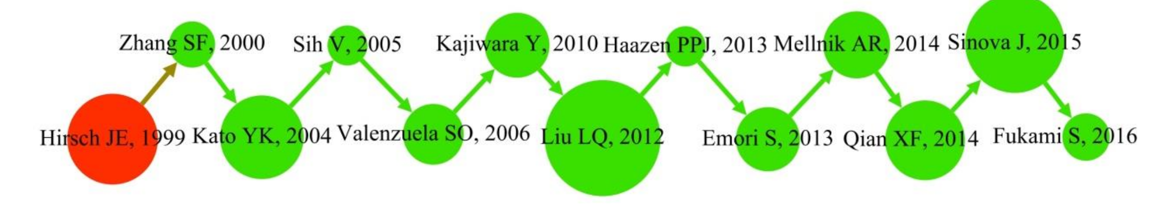


图 2 自旋霍尔效应领域发展主路径[2]

件中的主路径分析功能，针对该引文网络提取领域的发展主路径。

[2]数据来源于 Web of Science 数据库核心合集。设定自旋霍尔效应领域数据集检索式为 TS = (spin near/3 hall

对自旋霍尔效应领域主路径上的关键论文进行创新性和影响力测度，结果如表 3 所示，可以看出，Hirsch 提出“自旋霍尔效应”概念的论文[48]的创新性在自旋霍尔效应领域主路径论文中排名第 1 位，影响力排名第 3 位，该篇论文在学者自身论文对比中能取得较好的得分，并且在所在研究领域论文对比中也能够取得很好的得分，可以将其遴选为 Hirsch 的论文代表作。

表 3 自旋霍尔效应领域主路径论文得分

标签	doi	LCS	创新性	影响力
Hirsch JE, 1999	10.1103/physrevlett.83.1834	937	0.881	67.204
Zhang SF, 2000	10.1103/physrevlett.85.393	321	0.109	19.155
Kato YK, 2004	10.1126/science.1105514	708	0.250	59.530
Sih V, 2005	10.1038/nphys009	160	0.514	12.480
Valenzuela SO, 2006	10.1038/nature04937	441	0.203	34.873
Kajiwara Y, 2010	10.1038/nature08876	233	0.393	39.333
Liu LQ, 2012	10.1126/science.1218197	655	0.103	94.370
Haazen PPJ, 2013	10.1038/nmat3553	100	0.069	12.863
Emori S, 2013	10.1038/nmat3675	206	0.066	38.523
Mellnik AR, 2014	10.1038/nature13534	150	0.075	41.590
Qian XF, 2014	10.1126/science.1256815	76	0.182	55.386
Sinova J, 2015	10.1103/revmodphys.87.1213	479	0.060	76.252
Fukami S, 2016	10.1038/nmat4566	88	0.148	20.585

5 总结与讨论

本文综合考虑论文的创新性和影响力，提出了一种有效的论文代表作遴选方法，设计了用于遴选论文代表作的代表性指数。选取知名科学家 Hirsch 进行实证研究分析。实验结果表明，本文提出的论文代表作遴选方法能够较好地把握论文创新性和影响力的平衡，较完整地展现论文代表作应具备的特点，更准确地遴选出学者最具代表性的论文。本文提出的论文代表作遴选方法不仅可以用于学者的论文代表作遴选，还可以用于单篇论文评价、机构论文代表作遴选、研究领域代表作论文识别等场景，作为定量方法提供支撑材料和客观依据，辅助专家进行评议，提高同行评议的效率与准确性。

本文提出的遴选方法也有一定的局限性，使用的测度指标都是基于引文的外部计量指标，需要一定的引文积累，可能无法有效选出科研人员新近做出的重要工作。后续可以深入到论文文本层面，如考虑论文本身对自身创新性的描述，施引文献的引用评价等。本文选取的实证研究对象为杰出科学家，代表性指数对于普通科研人员论文代表作遴选的适用性有待进一步检验。此外，在对 Hirsch 进行论文代表作遴选时发现，Hirsch 在空穴超导方面进行了持续性研究并且发表了数量较多的论文，但发现其创新性和影响力不高，导致使用代表性指数无法选出 Hirsch 在该研究方向的代表论文。后续研究中，可以考虑学者的研究方向，比如使用 ESI 学科分类、论文关键词共现以及基于 LDA 模型、Doc2Vec 神经网络语言模型等对学者的研究方向进行划分，考虑学者各研究方向发文量和被引频次占

near/3 effect)，时间限定为：1900 年-2021 年，文献类型设置为 Article 或 Review Article，剔除掉无关文献，得到论文数量为 3585 篇。

比等，进行分研究领域/方向的论文代表作遴选，进一步改进论文代表作遴选策略。

参考文献：

[1]中华人民共和国教育部. 教育部关于深化高校教师考核评价制度改革的指导意见[EB/OL]. (2016-08-29)[2022-05-15].http://www.moe.gov.cn/srcsite/A10/s7151/201609/t20160920_281586.html.

[2]中国共产党中央委员会办公厅，中华人民共和国国务院办公厅. 关于深化项目评审、人才评价、机构评估改革的意见[EB/OL]. (2018-07-03)[2022-05-15]. http://www.gov.cn/zhengce/2018-07/03/content_5303251.htm.

[3]中华人民共和国科技部，中华人民共和国财政部. 关于破除科技评价中“唯论文”不良导向的若干措施（试行）[EB/OL]. (2020-02-17)[2022-05-15]. http://www.most.gov.cn/xxgk/xinxifenlei/fdzdgknr/fgzc/gfxwj/gfxwj2020/202002/w020200716318617342543.pdf.

[4]中华人民共和国教育部. 关于破除高校哲学社会科学研究评价中“唯论文”不良导向的若干意见[EB/OL]. (2020-12-10)[2022-05-15]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A13/moe_2557/s3103/202012/t20201215_505588.html.

[5]中华人民共和国国务院办公厅. 关于完善科技成果评价机制的指导意见[EB/OL].(2021-08-02)[2022-5-15].http://www.gov.cn/zhengce/content/2021-08/02/content_5628987.htm.

[6]REF2021.Panel criteria and working methods[EB/OL].[2022-05-15].https://www.ref.ac.uk/media/1450/ref-2019_02-panel-criteria-and-working-methods.pdf.

[7]俞吾金. “代表作”制度改变了什么[N]. 解放日报,2012-06-09(005).

[8]叶继元. 有益遏制学术评价形式化数量化[N]. 中国教育报,2012-03-28(003).

[9]姜春林,魏庆肖.人文社会科学代表性论文评价指标体系建构及其实现机制[J].甘肃社会科学,2017(02):97-106.

[10]杨兴林.高校教师职务晋升的学术代表作评价研究[J].江苏高教,2015(02):34-37.

[11]田贤鹏.高校教师学术代表作制评价实施：动因、挑战与路径[J].中国高教研究,2020,318(02):85-91.

[12]Faculty Opinions Recommended Research Articles[EB/OL].https://facultyopinions.com/prime/recommendations.

[13]姜春林,魏庆肖.人文社会科学代表性论文评价指标体系建构及其实现机制[J].甘肃社会科学,2017(02):97-106.

[14]Hirsch J E. An index to quantify an individual's scientific research output[J]. Proceedings of the National academy of Sciences, 2005, 102(46): 16569-16572.

[15]Schubert A. Using the h-index for assessing single publications[J].Scientometrics,2009,78(3): 559-565.

[16]Egghe L. Theory and practise of the g-index[J]. Scientometrics, 2006, 69(1): 131-152.

[17]孙劲楠,丁佐奇.基于 Z 指数的大学教师代表作评价研究[J].药学教育,2021,37(01):1-6.

[18]Ye F Y, Leydesdorff L.The "academic trace" of the performance matrix: a mathematical synthesis of the h-index and the Integrated Impact Indicator(I3)[J].Journal of the American Society for Information Science and Technology,2014,65(4):742-750.

[19]刘运梅,李长玲,冯志刚,刘小慧.改进的 p 指数测度单篇论文学术质量的探讨[J].图书情报工作,2017,61(21):106-113.

[20]姜春林,张立伟,张春博.科学计量方法辅助代表作评价的探讨[J].情报资料工作,2014(03):31-36.

[21]Zhou J L, Zeng A, Fan Y, et al.The representative works of scientists[J].Scientometrics,2018,17(03):1721-1732.

[22]刘雪立,申蓝,郭佳,魏雅慧,盛丽娜,郑成铭,王燕,周二强.利用论文被引频次基准线遴选学者代表作的方法

——以河南省学者论文为例[J].中国科技期刊研究,2020,31(08):941-947.
[23]李芙蓉,丁佐奇.代表性成果的有效评估——基于诺奖论文[J].科学观察,2021,16(04):40-52.
[24]Freeman L C. Centrality in social networks : conceptual clarification[J]. Social network, 1979, 1(3):215-239.
[25]Freeman L C . A set of measures of centrality based on betweenness[J]. Sociometry, 1977, 40(1):35-41.
[26]Sabidussi G . The centrality index of a graph[J]. Psychometrika, 1966, 31(4):581-603.
[27]Bonacich P. Factoring and weighting approaches to status scores and clique identification[J]. Journal of mathematical sociology, 1972, 2(1):113-120.
[28]Brin S, Page L. The anatomy of a large-scale hypertextual Web search engine[J].Computer Networks and ISDN Systems, 30(1-7):107-117.
[29]Chen P, Xie H, Maslov. Finding scientific gems with Google's PageRank algorithm[J].Journal of Informetrics, 2007,1(1):8-15.
[30]Mazloumian A, Eom Y H, Helbing D, etal. How citation boosts promote scientific paradigm shifts and nobel prizes[J].PLOS ONE,2011,6(05):e18975.
[31]Funk R J, Owen-Smith J. A dynamic network measure of technological change[J]. Management Science, 2017, 63(03): 791-817.
[32]Wu L F, Wang D S, Evans J A. Large teams develop and small teams disrupt science and technology[J]. Nature, 2019, 566(7744):378-382.
[33]Ding Y,Liu X Z,Guo C,et al. The distribution of references across texts:some implications for citation analysis[J].Journal of Informetrics,2013,7(03):583-592.
[34]Wan X J,Liu F. Are all literature citations equally important? Automatic citation strength estimation and its applications[J]. Journal of the Association for Information Science and Technology,2014,65(09):1929-1938.
[35]杨京,王芳,白如江.基于研究水平的单篇学术论文创新力评价研究——以碳纳米管材料领域为例[J].情报理论与实践,2017,40(09):105-111+76.
[36]杨京,王芳,白如江.一种基于研究主题对比的单篇学术论文创新力评价方法[J].图书情报工作,2018,62(17):75-83.
[37]任海英,王德营,王菲菲.主题词组合新颖性与论文学术影响力的关系研究[J].图书情报工作,2017,61(09):87-93.
[38]耿树青,杨建林.基于引用情感的论文学术影响力评价方法研究[J].情报理论与实践,2018,41(12):93-98.
[39]Altmetric. What are Altmetrics? [EB/OL]. [2022-05-15]. https://www.altmetric.com/about-altmetrics/what-are-altmetrics/#prettyPhoto.
[40]Priem J, Taraborelli D, Groth P, et al. Altmetrics: A manifesto[EB/OL]. [2022-05-15]. http://altmetrics.org/manifesto.
[41]王贤文,方志超,王虹茵.连续、动态和复合的单篇论文评价体系构建研究[J].科学学与科学技术管理,2015,36(08):37-48.
[42]陈建青. 对我国学术论文创新性评审的几点思考[J]. 青年记者,2013(18):33-34,35.
[43]罗卓然,王玉琦,钱佳佳,等. 学术论文创新性评价研究综述[J]. 情报学报,2021,40(07):780-790.
[44]Bu Y, Waltman L, Huang Y. A multidimensional framework for characterizing the citation impact of scientific publications[J]. Quantitative Science Studies, 2021, 2(01): 155-183.
[45]科睿唯安.Indicators Handbook[EB/OL].[2022-05-15].https://incites.help.clarivate.com/Content/Indicators-Handbook/ih-normalized-indicators.htm?Highlight=CNCI.
[46]杨建林,苏新宁. 人文社会科学学科创新力研究的现状与思路[J]. 情报理论与实践,2010,33(02):5-8.
[47]Wikipedia.Jorge E. Hirsch[EB/OL].[2022-05-15].https://en.wikipedia.org/wiki/Jorge_E._Hirsch.
[48]Hirsch J E. Spin hall effect[J]. Physical review letters, 1999, 83(09): 1834-1837.
[49]Wikipedia.Spin Hall effect[EB/OL].[2022-05-15].https://en.wikipedia.org/wiki/Spin_Hall_effect.

[50]Hirsch J E. Attractive interaction and pairing in fermion systems with strong on-site repulsion[J]. Physical review letters, 1985, 54(12): 1317-1320.
[51]Hirsch J E, Fye R M. Monte Carlo method for magnetic impurities in metals[J]. Physical review letters, 1986, 56(23): 2521-2524.
[52]Hirsch J E. Two-dimensional Hubbard model: Numerical simulation study[J]. Physical Review B, 1985, 31(07): 4403-4419.
[53]Hummon N P, Dereian P. Connectivity in a citation network: The development of DNA theory[J]. Social networks, 1989, 11(01): 39-63.
[54]Lucio‐Arias D, Leydesdorff L. Main‐path analysis and path‐dependent transitions in HistCite™‐based historiograms[J]. Journal of the American Society for Information Science and Technology, 2008, 59(12): 1948-1962.

作者贡献说明：

刘佳程：实验设计、数据处理与论文起草；
马廷灿：实验设计与论文修订；
岳名亮：论文修订。